Aus der Abteilung für Prothetik und Orthopädie (Leiter Professor
Dr. Greve) der Zahnklinik der Universität Erlangen
(Vorstand: Prof. Dr. J. Reinmöller)

Die Behandlung der durch Trauma verursachten Frakturen der oberen Schneidezähne

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexanders-Universität
Erlangen

Vorgelegt von
Willi Weinmann
appr. Zahnarzt aus Pforzheim

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Januar 1935

Referent: Professor Dr. Greve.
Dekan: Geheimrat Dr. Jamin.

Buchdruckerei R. Braun, Pforzheim
1 9 3 5

Meinen lieben Eltern!

Eine Zahnfraktur kann durch direkte und indirekte Gewalt-inwirkung verurſacht werden. Zu den direkten gehören in der)auptſache Stoß, Sturz, Schlag, Hieb und ungeſchicktes Operieren. 3eſonders häufig waren während des Krieges Frakturen durch 5chußverletzungen.

Bei indirekten Verletzungen werden die Zähne unerwartet lurch Fall oder Schlag heftig miteinander in Berührung gebracht, vodurch dann die Zahnfraktur zu Stande kommt.

Bei dem Vergleich der Hartgebilde des Körpers miteinander)etreffs der Häufigkeit der Frakturen, findet man den höchſten Prozentſatz bei den Zähnen. Während der Knochen von Weich-teilen umgeben iſt und bis zu einem gewiſſen Grade äußeren 3ewalteinwirkungen nachgibt, ragen die Zähne mit einem be-trächtlichen Teile frei und unelaſtiſch in die Mundhöhle hinein. Der Schmelz der Zähne enthält nur 2,06 % organiſche Stoffe, während der Knochen zu 35,5 % aus organiſcher Subſtanz und Waſſer beſteht und ſomit das ſprödeſte Gebilde des geſamten Or-ganismus darſtellt.

Die Häufigkeit der Zahnfrakturen iſt auch ſehr viel durch die Schmelzſtruktur verurſacht. Gerade der Aufbau in Priſmen, wobei ein Priſma das andere ſtützt und befeſtigt, hat auch ſeine ſchwache Seite. Bias vergleicht dieſe Anordnung mit dem Gefüge eines ſtei-nernen Brückenbogens. Wie hier jeder Stein, ſo iſt der Schmelz jedes Priſma auf die Stütze der Nachbarteile angewieſen. Es braucht ſich daher nur ein Stein zu lockern, und wir haben es mit einem „locus minoris reſiſtentiae" zu tun.

Zur Fraktur praediſponierend iſt auch mitunter die abnorme Occluſion der Zähne, entweder der ganzen Zahnreihe oder nur einzelner Zähne. Die Frontzähne des Oberkiefers ſind bei Pro-gnathie leichter mechaniſchen Inſulten ausgeſetzt als die im nor-malen Gebiß ſtehenden, die bis zu einem gewiſſen Grade durch die Lippen geſchützt ſind. Auch der Alveolarfortſatz ſpielt bezüglich

seiner Elastizität eine gewisse Rolle. Ein Zahn, dessen ihn um- bender Kiefer mehr Compacta aufweist, soll zur Fraktur eher di poniert sein, als ein Zahn in einem mehr spongiösen Zahnfortsa was jedoch bezweifelt werden mag.

Eine verminderte Disposition zur Fraktur ergibt sich auch b Zähnen, die aus irgend welchen Gründen nicht mehr so fest, w es normaler Weise der Fall ist, in der Alveole stehen. In Fra kommt das Lockersein der Zähne infolge tiefgreifenden Zahnstei ansatzes, seniler Atrophie der Kieferfortsätze, Alveolarpyorrhoe, S matitis ulcerosa, Stomatitis mercurialis, Rachitis, Osteomalac Lues, Tuberkulose und Diab. mell. Ferner sind auch physiologis Vorgänge wie Schwangerschaft und Menstruation geeignet, ei histologische Schwächung des Zahnes hervorzurufen.

Wegen ihrer exponierten Stellung werden die Incisiven a häufigsten betroffen. Von den Schneidezähnen wiederum frakturier die oberen häufiger als die unteren, die mittleren mehr als d seitlichen.

Wir unterscheiden nach dem Verlauf der Fraktur Quer-, Schrä und axiale Brüche. Am besten teilt man die Frakturen na anatomischen Gesichtspunkten ein, wie Zwanziger vorgeschlag hat. Demnach unterscheiden wir:

1). Brüche der Kronen.
2). „ „ Wurzeln.
3). „ „ Kronen und Wurzeln.

Wie beim Knochengewebe, so sprechen wir auch beim Zah von einfachen und komplizierten Frakturen. Bei letzteren sin Weichteile, in unserem Falle die Pulpa, verletzt. Das Abspringe eines Stückchen Schmelz, sowie Frakturen im Kronenbereich, b denen neben dem Schmelz noch etwas Dentin abbricht, gelten a einfache Brüche.

Was die durch Zahnfrakturen hervorgerufenen Symptom anbelangt, so bestehen die subjektiven in Schmerzen von Seite des Periodonts und der Pulpa, sodaß die Funktion ganz od teilweise aufgehoben ist. Auch empfindet der Patient das Lockersei der äußeren Frakturstücke lästig. Objektiv ist das Charakteristisch die mehr oder weniger starke Beweglichkeit des äußeren Teile des frakturierten Zahnes. Gegebenenfalls ist auch die Rötung de Gingiva, Schwellung, Abscеßbildung und bei längerer Daue Fistelbildung festzustellen.

Beim Stellen der Diagnose ist es oft nicht leicht zu erkennen ob eine Fraktur vorliegt oder eine Luxation, besonders dann, wenn

ie Frakturſtelle nicht weit von der Wurzelſpitze entfernt iſt. Das eſte, ſicherſte und unumgängliche Mittel zur Sicherſtellung der iagnoſe iſt das Röntgenbild, das in jedem Falle einer vorliegenden raktur die Bruchlinien als ſcharf abgegrenzte Linien, bzw. als iehr oder weniger breite Streifen zeigt.

Wenn wir über die Behandlungsmethoden frakturierter Zähne prechen wollen, ſo müſſen wir uns zunächſt die Frage vorlegen, vie weit ſich die Natur ſelbſt hilft. Weiterhin möchte ich die Frage nſchneiden, ob eine Spontanausheilung möglich iſt, und welche edingungen hierzu erforderlich ſind.

Wir wiſſen, daß die Pulpa eine bedeutende Regenerations- ähigkeit beſitzt, die immer in Tätigkeit iſt. Auf jedes Trauma, owie auf jede Erkrankung erfolgt eine Reaktion, die man dann ls günſtig bezeichnen kann, wenn keine Infektion der Weichteile tattgefunden hat. Das dürfte aber nur bei ſolchen Frakturen der Fall ſein, wo es zu keiner Dislokation der Bruchſtücke gekommen ſt und die Krone längere Zeit von der Funktion ausgeſchaltet verden konnte. Iſt dagegen die Pulpa infiziert, ſo muß ſie ſofort levitaliſiert werden.

Die Vorgänge des Heilprozeſſes beim Zahn ſind ähnlich denen, die ſich beim Knochen abſpielen. Es bilden ſich unter der ſchützenden Decke des ausgetretenen Blutſerums, in der Hauptſache aus dem Periodont, Granulationen, die in den Bruchſpalt hineinwuchern. Nach Reſorption des dem Abbau verfallenen Gewebes reift das Granulationsgewebe aus, und es lagert ſich Zement ab, ſodaß ein haltbarer Verſchluß der Bruchſtücke entſteht. Aber auch ſeitens der Pulpa kann es — allerdings langſamer — zur Neubildung von Dentin kommen, ſodaß auch von der Pulpaſeite her ein Spalt geſchloſſen wird. Gelegentlich wuchert ſogar das Zement bis in den Pulpenraum hinein. Der Kiefer darf jedoch für das Eintreten dieſer Heilungsvorgänge nicht geſchädigt ſein. Das Zuſammentreffen aller dieſer Bedingungen iſt verhältnismäßig ſelten. Deshalb darf die Prognoſe für die Heilung von Zahnfrakturen eher ungünſtig als günſtig bezeichnet werden. Ein Zuſammenheilen des Dentins analog dem Knochen iſt wegen der geringen phyſiologiſchen Lebensäußerung desſelben kaum möglich. Eine Ausheilung des Schmelzes iſt völlig ausgeſchloſſen.

Was nun die Behandlung der Zahnfrakturen angeht, ſo hat man vom praktiſchen Standpunkte aus zwiſchen Kronen- und Wurzelfrakturen zu unterſcheiden.

Die Kronenfrakturen ſind für die Wiederherſtellung am günſtigſten, und es läßt ſich meiſtens in irgend einer Form der Defekt

schließen, während die Wurzelfrakturen nur eine ganz beschränk Indikation zur Erhaltung abgeben.

Handelt es sich bei einer Kronenfraktur um eine kleine, obe flächliche Absplitterung, deren Verlust nicht allzusehr von Bedeutu ist, dann werden wir uns mit einer Glättung der scharfen Bruc ränder begnügen können, um Verletzungen an der Zunge od Lippen dadurch zu verhüten. Diese Maßnahme sollte nie versäu werden, da die Aetiologie maligner Tumoren noch nicht endgültig g klärt ist, und nach der heute fast allgemein geltenden Anschauu ein ständiger Reiz Veranlassung zu einer Geschwulst werden kan

Haben wir es jedoch mit einem größeren Defekt zu tun, hat man sich zunächst vom Zustande der Pulpa zu überzeuge nämlich ob sie intakt ist oder fast, bezw. ganz frei liegt od schließlich gar verletzt ist. Die Unverletztheit der Pulpa ist n keineswegs ein Anlaß, sie unter allen Umständen zu erhalten; den der Ersatz des Defektes kann es erfordern, die Pulpa trotz ihr Intaktheit abzutöten. Dasselbe gilt, wenn sie fast frei liegt. Desha hat man zunächst zu untersuchen, ob die Pulpa erhalten werd kann oder nicht. Wir werden uns also vorerst mit der konse vierenden Behandlung zu befassen haben. Wenn die Pulpa bl liegt, werden wir eine Exstirpation derselben vornehmen, zum durch das vorliegende Trauma fast immer eine Infektionsgefa besteht, und eine nachträgliche Pulpa-Behandlung (d. h. nach Ersa des Defektes) die ganze vorher geleistete Arbeit illusorisch mache kann. Gerade in unserem Falle, wo wir es nur mit einwurzelige Zähnen zu tun haben, macht eine Wurzelbehandlung bekannterm ßen nur ganz ausnahmsweise nennenswerte Schwierigkeiten.

Es ist ratsam, die vorbereitenden Behandlungen in Loka anaesthesie vorzunehmen, weil durch das erlittene Trauma meiste starke Empfindlichkeit auch der weiteren Umgebung bedingt i Damit soll keineswegs gesagt sein, daß die Pulpabehandlung scho in einer Sitzung zu Ende geführt werden müsse. Im Gegentei Aber die völlige Eröffnung der Pulpenkammer kann in der erste Sitzung erledigt werden. Besteht jedoch noch nebenher eine Ve letzung der Alveolarwände, dann kommt man auf konservierende Wege allein kaum ans Ziel, man muß dann den der Technik einschl gen. Hier wird es sich zunächst darum handeln müssen, die betroff nen Zähne bzw. deren Alveolen zu fixieren. Diesem Zweck diene Schienen aus Draht, Zinn, Aluminium und Kautschuk. Die Drah ligaturen haben gegenüber den Vollschienen den unumstrittene Vorteil, daß sie viel leichter zu sterilisieren sind, eine gute Uebe

ſcht geſtatten, beſonders dann, wenn eine Weichteilwunde mit im Zuſammenhang ſteht, freien Secretabfluß zulaſſen und ein aſeptiſches Verbandsmaterial darſtellen.

Wenn wir das Bruchſtück in die richtige Lage gebracht und feſtgeſtellt haben, ſo müſſen wir den Zahn durch entſprechende Maßnahmen im Unterkiefer vor den Inſulten des Kauaktes ſchützen, was gelegentlich durch vorſichtiges Beſchleifen des Antagoniſten erzielt werden kann, meiſtens aber am beſten durch temporäre Bißerhöhung erfolgt, was man durch beiderſeitige Ueberkappung etwa der erſten Molaren und der zweiten Praemolaren erreicht.

Iſt der Zahn, was auch vorkommt, durch eine ſenkrechte Stoßeinwirkung in die Alveole hineingetrieben worden, dann muß derſelbe durch allmähliches, langſames Herunterziehen aus ſeiner Alveole wieder auf die normale Höhe mit den Nachbarzähnen gebracht werden. Dieſelbe Maßnahme geſtattet uns, auch einen nicht in die Alveole getriebenen Zahn zu verlängern, dann nämlich, wenn ſich der Defekt nicht über das untere Drittel der Krone erſtreckt. Iſt die Verlängerung gelungen, dann muß eine eventuell über die Schneidezahnlinie hinausſtehende Ecke oder ein ſolcher Streifen abgeſchliffen werden. Derartige Fälle ſind nicht gerade ſelten. Sie führen natürlich am beſten zum Ziel, wenn der Knochen noch jung und nachgiebig iſt.

Einen derartigen Fall, den Kuhn behandelte, will ich hier als Beiſpiel beſchreiben:

Die diſtale Ecke des oberen rechten, mittleren Schneidezahnes iſt frakturiert. Mit der größten Vorſicht wird die Kante des defekten Zahnes beſchliffen, was in Etappen vorgenommen werden ſoll, am beſten mit Unterbrechung einiger Wochen, um der Pulpa Zeit und Möglichkeit zu geben, ſekundäres Dentin abzulagern. Sodann wird von der palatinalen Seite des Zahnes dort, wo er die untere Zahnreihe berührt, vom Schmelz ſo viel weggeſchliffen, daß bei geſchloſſenem Biß ein Zwiſchenraum von ca 3-4 mm entſteht. Kuhn empfiehlt weiterhin, auch die Antagoniſten ein wenig abzuſchleifen, um von der palatinalen Seite des frakturierten Zahnes nicht allzuviel abtragen zu müſſen. Nunmehr werden die beiden Nachbarzähne gewöhnlich mit Fenſterkronen überkappt und zwiſchen den beiden Kronen ein Bügel gelötet, der in der Mitte ein Loch hat. Um den Hals des frakturierten Zahnes wird dann ein Band gelegt, das vorne mit einer Oeſe verſehen iſt. In dieſe Oeſe kommt der Kopf einer Schraube, deren anderes Ende durch das Loch in den Bügel geſteckt wird. Auf das aus dem Bügel hervorſtehende Schrauben-

ende wird dann eine Mutter gesetzt, die durch tägliches Anziehe den Zahn allmählich aus der Alveole hervorholt, bis er die Höl der Schneidekante seiner Nachbarzähne um 1 mm überragt, da sich nach Entfernung des Retentionsapparates immer etwas zurück schiebt. Da auch das Zahnfleich durch dieses Verfahren herabgezoge wird, so erscheint der korrigierte Zahn etwas länger als sein Nachbarzähne. Dieser Uebelstand wird vermittels der Kauters b hoben, indem man die Gingivia soweit abträgt, bis sie ungefäl die gleiche Höhe der anderen Zähne erreicht hat.

Einen anderen Fall beschreibt Essig in der D. M. f. Z.:

„Einem jungen Mann war beim Fußballspiel ungefähr ei Drittel des oberen mittleren Schneidezahnes weggeschlagen worde Er hatte recht große Zähne, die sich zur Befestigung von Bänder und Ringen gut eigneten. Es wurde daher der Versuch gemacht den Zahnstumpf soweit herabzuziehen, daß die Bißlinie wied gerade wurde. Als interressante Tatsache bei solchen Regulierunge stellte es sich heraus, daß in dem Maße, wie der Zahn herunte gezogen wurde, auch die benachbarten Gewebe folgten, sodaß na Beendigung der Regulierung etwas weniger Schmelz von dem be treffenden Zahne zu sehen war als vorher."

Das Herabziehen des frakturierten Zahnes mitsamt dem Al veolarknochen kann anstatt mit der schwierig anzubringende Schraube auch durch Gummizüge bewerkstelligt werden. Es em pfiehlt sich alsdann, der Kappe einen höher in der Zugrichtun gelegenen Knopf anzulöten, von dem aus der Gummizug an de unteren Bügel geht. Man kann aber auch, um den Hebelarm z verlängern, die unteren Gegenzähne überkappen und diese al Angriffspunkt des Gummizuges benützen.

Mit einem scheinbar sehr einfachen Fall einer Zahnfraktu haben wir es zu tun, wenn das abgebrochene Stück noch vorhande ist und genau an Ort und Stelle paßt. In diesem Falle ist empfohle worden, das Bruchstück mit Zement wieder zu fixieren. Indesse wird man mit dem einfachen Anzementieren kein Glück haben Vielleicht gelingt es gelegentlich einmal bei Querfrakturen, ohn die Pulpa zu verletzen, kleine Haftlöcher zu bohren und in da abgebrochene Stück ebenfalls entsprechende Vertiefungen, worau man die beiden Teile mit Zement zusammenkittet.

Diese Methode dürfte jedoch, wie gesagt, nur ganz ausnahms weise anwendbar sein, da das angeflickte Stück nur eine mäßig

Belastung aushält. Indessen berichtet J. Scheff über einen derartigen Fall folgendermaßen:

„Jungem Mädchen, 15 Jahre alt, frakturierte durch Fall der linke große Schneidezahn zu einem Drittel. Der Zahn zeigte nach dem Sturz keine periodontitischen Reizungen. Pulpa lag nicht frei. Eine genügende Dentindecke schützte den Zahn vor Reizung und die Pulpa vor schädigenden Einwirkungen. Einatmen von Luft, Genuß kalter und warmer Speisen und Getränke, Temparaturwechsel blieb ohne Einfluß. Die Pulpa war unversehrt. Das abgebrochene Stück brachte die Patientin mit, und es paßte vollkommen auf die Bruchfläche. Ich legte, da das Bruchstück sehr trocken war, dasselbe in Wasser, dann bohrte ich 2 Kanäle mit dem Kantenbohrer in das Bruchstück; 2 ebensolche ungefähr 3 mm in den Zahnstumpf und zwar beide etwas nach außen, dann setzte ich zwei 5 mm lange, mit Schraubengewinde versehene Golddrähte in die Kanäle des Zahnstumpfes und zwar so, daß die Golddrähte 3 mm im Zahnstumpf steckten und 2 mm darüber hinausschauten. Die beiden freien Enden standen sich nach der Lage der Kanäle näher als die beiden einzementierten; dann probierte ich das Bruchstück auf, das gut paßte und mit Zement befestigt wurde. Eine kleine Ecke, die vom Bruchstück abgesprungen war, ersetzte ich mit einem genau eingepaßten Emaillestückchen, befestigte dasselbe mit einem Crampon zwischen den beiden Golddrähten und erreichte dadurch eine größere Stütze für das Zement. Der so wieder eingesetzte Zahn hielt ausgezeichnet, was bei der Jugend der Patientin von größter Bedeutung war“.

Einen anderen Fall führt Hayter aus seiner Praxis an:

„Ein Holzhauer erhielt beim Stocksprengen durch ein abspringendes Stück einen so heftigen Schlag ins Gesicht, daß die beiden oberen mittleren Schneidezähne vollständig frakturiert wurden. Die Teile wurden nur noch durch die Pulpa und das an den Gaumenflächen befindliche Zahnfleisch zusammengehalten. Die Hälfte der Labialflächen des rechten, sowie etwas weniger als die Hälfte des linken Schneidezahnes waren abgebrochen, und die Fraktur erstrekte sich von der Gaumenfläche bis an den Alveolarfortsatz. Die frakturierten Kronenteile, sowie die Pulpen wurden entfernt und in die Kanäle eine temporäre Füllung gelegt. Sodann wurden Wattebäuschchen aufgelegt, um zu verhindern, daß sich das Zahnfleich über die Bruchenden zusammenzog. Hierauf wurden Mittel appliziert, um die Empfindlichkeit der angrenzenden Teile zu beseitigen. Nachdem dies geschehen war, wurden Stifte in den Pulpenkanälen angebracht, die zerbrochenen Kronenteile mit Zement

in der richtigen Stellung eingepaßt und das überschüssige Zeme
entfernt. Nach kurzer Zeit war das Zahnfleisch wieder in normal
Lage. Die Bruchlinie an den Zähnen konnte nur bei genauer Be
sichtigung entdeckt werden. Ungefähr 8 Monate nach der Operatio
lockerte sich die linke Zahnkrone, die rechte blieb in normal
Stellung und leistete gute Dienste."

Der zuletzt angeführte Fall läßt uns erkennen, daß die ebe
besprochene Befestigungsweise unter Zuhilfenahme der Frakturstück
chen unsicher ist. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, die fehlen
Ecke oder Kante in Porzellan aufzubauen und zu brennen. Früh
bediente man sich dazu gerne eines oder auch zwei Platinstiftch
zur bequemeren Befestigung der Porzellanecke. Es hat sich jedo
herausgestellt, daß das Einbrennen von Platin, wie es heute no
zum Teil in Lehrbüchern empfohlen wird, unpraktisch ist. Plati
hat nämlich die Eigenschaft, schon bei gewöhnlicher Temperat
Gase auf seiner Oberfläche zu adsorbieren, welche in der Hit
wieder abgegeben werden. Hierdurch entsteht um die Stifte ei
poröse Zone, die eine Lockerung derselben zur Folge hat, m
anderen Worten, die Ecke springt an der Stiftverankerung a
Deshalb dürfen nur Porzellanecken mit einem „Anker", der e
starker Porzellanzapfen in dem Pulpenraum sein kann, oder dur
schwalbenschwanzförmige Ausschnitte in den noch stehenden Zah
rest versenkt werden.

Lebt die Pulpa noch, dann muß sie unter Umständen z
Gunsten dieser sicheren Methode geopfert werden. Läßt sich da
Ersatzstück nicht mehr mit Sicherheit verankern, dann ist es em
pfehlenswert, den Rest der Krone zu opfern und eine künstlich
Krone auf die Wurzel zu setzen. Hier handelt es sich nun au
kosmetischen Gründen heute nicht mehr darum, einen Ringstif
zahnersatz zu machen, sondern eine Porzellankrone, eine sogenann
Mantelkrone, die man entweder als fertiges Fabrikat aufzuschleife
oder individuell zu brennen hat. Man kann sich auch einer käufl
chen sogenannten Schröder-Facette bedienen, zu der die Rückwan
in jedem Falle anzubrennen ist. Ein anderes sehr brauchbares un
dabei gutes und billiges Verfahren ist die Benützung einer soge
nannten „Eve"-Krone. Der Vorteil hierbei ist darin zu suchen, da
die Krone auf einen Gußzapfen aufgesetzt wird, der einen absolu
genauen Anschluß an die Wurzelfläche gewährleistet. Das gleic
gilt von dem Stiftzahnverfahren nach Pos und dessen Abänderunge
Durch diese Methoden sind ältere überholt, die, was Kosmetik an
geht, vielfach zu wünschen übrig ließen.

Ein durchaus brauchbares, wenn auch kosmetisch nicht immer zureichendes Verfahren, ist das der Goldeinlagemethode. Die Herstellung einer Goldeinlage ist als bekannt vorauszusetzen. Sie hat den Vorteil, daß sie sich nach einem Wachsmodell sehr genau anfertigen und bequem mit einem Anker versehen läßt. Man hat nur an der Labialfläche eine Vertiefung für eine nachträglich zu brennende Porzellaneinlage auszusparen, die mit der Goldeinlage gleichzeitig oder auch in zwei Phasen eingesetzt werden kann. Die Goldeinlage ist namentlich dann indiziert, wenn es sich um sehr dünne Aufbauten handelt, die wegen besonderer Bißverhältnisse einem starken Druck ausgesetzt sind.

Durchweg ungünstig für die Heilungsbedingungen sind die Wurzelfrakturen. Nur in den seltenen Fällen, wo der Interalveolarraum intakt geblieben ist, kann es nach längerer Zeit durch Zementablagerung zu einer Verheilung in dem Sinne kommen, wie es weiter oben geschildert wurde. Stille Voraussetzung ist, daß die Pulpenbehandlung sofort vorgenonmmen wurde und keine Infektion durch den Frakturspalt in das Periost vorgekommen ist. Daß hier sehr komplizierte und für eine Heilung ungünstige Momente vorliegen, ist ohne weiteres klar. An eine Erhaltung der Pulpa ist selbst bei geringen Verletzungen nicht zu denken, obgleich Spontanausheilungen in der Literatur bekannt gegeben sind. Hier haben die Dinge dann so gelegen, daß die Alveole selbst die notwendige Schiene bildete, sodaß keine Verschiebung der Bruchstücke stattfand, und daß die Pulpa nicht verletzt war oder so wenig, daß eine Ausheilung eben noch möglich war. In den meisten Fällen wird man aber mit einem mehr oder minder starken Blutextravasat aus der Pulpa zu rechnen haben, sodaß an eine Vitalität der Pulpa bald nicht mehr zu denken ist.

Nun hat man bei Wurzelfrakturen zwei Arten zu unterscheiden, nämlich Quer- und Längsfrakturen, doch gibt es auch Zwischenstufen in verschiedenen Richtungen. Vor allen Dingen reichen die Kronenlängsfrakturen gar nicht selten bis auf die Wurzelspitze herauf. Diese sind zwar in Bezug auf Heilung absolut negativ zu beurteilen, bieten aber für die Behandlung noch günstige Aussichten. In der Mitte stehen die tiefer reichenden Längsfrakturen, während die Querfrakturen sowohl für die Heilung als auch für die Behandlung ausscheiden.

Eine Ausnahme würde vielleicht die sein, daß die Querfraktur so hoch liegt, daß das frakturierte Wurzelende durch Kieferaufklappung entfernt werden kann, wobei die ganze Behandlung derjenigen der Wurzelspitzenresektion analog wäre. Ob derartige

Fälle schon vorgekommen sind, entzieht sich meiner Beurteilun
In der Literatur, die mir zur Verfügung stand, habe ich nich
darüber gefunden.

Immerhin können gewisse abnorm verlaufende Fälle vo
kommen. So veröffentlicht Fliege den Fall einer Wurzelfraktur b
lebender Pulpa. Er sagt:

„Ich untersuchte am 17. 10. 25 einen Arzt, Dr. G. (43 Jahre
der folgendes angab: Beim Transport seines Fahrrades eine Fre
treppe hinauf, habe ihn durch Herumschwenken des Vorderrad
ein Griff der Lenkstange heftig gegen einen rechten oberen Schne
dezahn getroffen, wobei er sofort starke Schmerzen verspürt hab
Außerdem habe er das Gefühl, als ob der mittlere obere Schne
dezahn nach dem harten Gaumen gerückt wäre."

Fliege ließ zunächst eine Röntgenaufnahme machen, wob
sich eine glatte Querfraktur der Wurzel in der halben Höh
herausstellte. Die Bruchenden wiesen keine nennenswerte Disl
kation auf. Die faradische Untersuchung ergab, daß die Pulp
zwar noch lebte, wobei aber die Reizwelle gegenüber dem linke
oberen Schneidezahn erhöht war. Um die Verheilung der Bruch
enden anzustreben, wurde der Zahn durch Drahtligaturen un
Schienen fixiert. Nach ungefähr einem Jahr wurde die Schien
entfernt, wobei sich Fliege überzeugen konnte, daß der Zah
völlig fest war. Eine Nachuntersuchung erfolgte nach 2 Jahren
Patient kann den Zahn sehr gut gebrauchen, ohne Schmerze
oder sonstige Beschwerden zu haben.

Über einen interessanten Fall einer Wurzelfraktur berichte
K. Witzel:

„Referendar L. hatte das Unglück, daß ihm beim Hocke
spiel ein Ball gegen die oberen Schneidezähne geschleudert wurde
wodurch der rechte Schneidezahn frakturierte. Der Betroffene wa
durch den Anprall wie betäubt, blutete sehr stark, wahrscheinlic
infolge Verletzung der Alveole. Der Zahn war sehr gelockert un
etwas verlängert. Ein Dentist befestigte die gelockerte Kron
mittels Seidenfäden, wodurch sie in ihrer Lage gehalten wurde
Eine Eiterung trat nicht ein, jedoch wollte der Zahn nicht wiede
fest werden, was beim Essen und auch beim Sprechen sehr stören
wirkte. 6 Wochen nach dem Unfall konsultierte mich der Patien
wegen der Unbequemlichkeiten. Dazu kam auch die Sorge, da
er ein wichtiges Organ zur Ausübung seines späteren Berufe
verlieren könnte. Ich ließ zunächst eine Röntgenaufnahme mache
die ergab, daß die Wurzel in ihrem oberen Drittel schräg ge-

brochen war. Das untere größere Stück war etwas disloziert und von dem anderen abgehoben. Ich schlug nun folgenden Behandlungsweg ein: Zunächst trepanierte ich den Zahn unter Kokainanaesthesie von palatinal, entfernte die anscheinend noch lebende Pulpa und erweiterte trichterförmig den Kanal. Es trat noch eine ziemlich starke Blutung daraus auf, wahrscheinlich herrührend von der Verletzung der Granulationen, die sich zwischen die Bruchenden gelagert hatten. Die festsitzende Wurzelspitze wurde nur soweit angebohrt, daß eine bereit gehaltene Goldschraube von ungefähr 1 mm Durchmesser sich ein Gewinde in das Bohrloch schneiden konnte. Die Schraube war mit einer passenden Mutter versehen, die einen Druck auf den trichterförmigen Boden der Krone ausübte und so eine feste Schiene für die beiden frakturierten Teile bildete. Nachdem mit der Goldschraube in die Wurzel ein passendes, wenn auch flaches, Gewinde geschnitten war, wurde die Mutter in passender Entfernung darauf gedreht, und das Ganze mit dünn angerührtem Zement, dem viel Jodoform zugesetzt war, in die Wurzel befestigt. Sobald das Zement genügend erhärtet war, wurde das vorstehende Ende der Schraube mit einem scharfen, walzenförmigen Bohrer abgeschnitten und die Schraube, Mutter und Zahn mit Karborundspitzen abgeschliffen, bis die richtige Artikulation hergestellt war."

Auch Demisch beschreibt einen ähnlichen Fall wie Fliege. Allerdings trat hier die Rückkehr der normalen Sensibilität erst nach 19 Monaten ein. Dieser Umstand dürfte wohl auf das größere Trauma und Haematom zurückzuführen sein.

Einen selten schweren Fall einer Mensurverletzung beschreibt Fliege weiterhin, den ich hier anführen möchte:

Die Oberlippe des Patienten war in ihrer ganzen Ausdehnung dicht unterhalb der Nase durchschlagen. Die vier oberen Schneidezähne bewegten sich bei jeder Öffnungsbewegung des Mundes nach palatinal und ließen sich ohne Schwierigkeit in ihre normale Lage reponieren, wobei der Patient heftige Schmerzen verspürte. Die Röntgenaufnahme zeigte eine Querfraktur sämtlicher vier Schneidezähne mit starker Dislokation. Da die Wurzeln außerdem noch zu kurz waren, um sie für einen Brückenersatz zu verwerten, mußten sie extrahiert werden.

Croncher führt einen interessanten Fall an, der mir wichtig erscheint, wiedergegeben zu werden:

„Einem jungen Mädchen war durch Ballspielen die Wurzel des oberen rechten, mittleren Schneidezahnes im apicalen Drittel

frakturiert. Ich entfernte den Zahn, sterilisierte ihn und füllte d Kanal mit Guttapercha, die Wurzelspitze mit Gold. Den Za setzte ich am folgenden Tage ein und befestigte ihn durch Lig turen an den Nachbarzähnen. In der Folge trat eine zweimal Abszeßbildung an der Wurzelspitze auf. Der Abszeß wurde jed mal incidiert, die Wiederbefestigung kam trotzdem zustande."

Was die Frakturen der Zähne anbelangt, so hat sich Wunsi heim eingehend mit dieser Frage beschäftigt und mit Nachdru darauf hingewiesen, daß die Heilungstendenz, Therapie usw. gro Unterschiede zeigen, wenn die Fraktur einen völlig ausgebildet Zahn betrifft oder einen Zahn, dessen Wachstum noch nicht a geschlossen ist.

Aus diesen Gesichtspunkten heraus erhebt sich die Frag welche Maßnahmen zu treffen sind, wenn im Kindesalter bl bende Zähne frakturiert werden. Allgemeine Richtlinien oder The rien gibt es auf diesem Gebiete nicht. Wir müssen berücksichtige ob die Pulpa verletzt ist oder nicht, freiliegend und schmerzlo freiliegend und verletzt. Alle diese hier angeführten Fälle müss sehr individuell betrachtet und dementsprechend auch behand werden.

Ausgehend von der Erfahrung, daß das Wurzelwachstu der oberen Incisiven erst um das 10. Lebensjahr abgeschlossen i so sollen unsere Bestrebungen vor allen Dingen dahin gericht sein, die Pulpa zu erhalten.

Etwa störende, scharfe Kanten wird man am zweckmäßigste glätten, sehr sensibles Dentin muß auf alle Fälle behandelt we den. Birgfeld empfiehlt in den Fällen, bei welchen die Pulp noch nicht freigelegt wurde, eine flache, oberflächliche Zemen füllung zu legen. Letztere wird man eventuell des öfteren erne ern, um durch diesen Umstand die Pulpa in die Lage zu ve setzen, Ersatzdentin zu bilden.

Liegt die Pulpa frei, ist jedoch schmerzlos, so soll der Versu unternommen werden, sie zu erhalten. Birgfeld erreicht dies dur Einlagen von Nelkenöl und Zementfüllung. Dadurch bleibt di Pulpa meist noch einige Zeit am Leben erhalten. Während dies Zeit, die oft einige Jahre dauern kann, wird die Wurzel seh rasch wachsen.

Liegt die Pulpa frei und ist verletzt, so ätzt Birgfeld mi Carbol, wobei er aber vorläufig die Pulpa nicht exstirpiert. Fü den Fall, daß später Schmerzen auftreten sollten, so kann dan eine Wurzelbehandlung immer noch mit Erfolg durchgeführt werden

Zu einer sofortigen Wurzelbehandlung müssen wir uns entschließen, wenn Schwellung und Schmerzen vorhanden sind.

Ist das Alter des vollendeten Wurzelwachstums überschritten, so kann man natürlich an einen sofortigen Ersatz des Defektes denken, der auf verschiedene Arten ausgeführt werden kann. Eine der schwierigsten technischen Operationen ist die Wiederherstellung eines bleibenden frakturierten Schneidezahnes bei Kindern im Alter von 7 bis 12 Jahren. In der Regel handelt es sich in solchen Fällen um einen unglücklichen Zufall, wo der Zahn derart verletzt ist, daß die Pulpa noch nicht entblößt wurde, wobei jedoch der ganze Zahn außerordentlich empfindlich ist.

Im Falle einer freigelegten Pulpa ist die Wiederherstellung eines solchen Zahnes meist ziemlich einfach. Die Pulpa wird devitalisiert und das fehlende Stückchen durch eine Füllung ersetzt, welche durch einen Stift von Platiniridium in den Wurzelkanal verankert wird oder durch eine Drahtschlinge von demselben Metall. Hierbei ist es oft sehr schwierig, den genauen Abdruck des Defektes zu bekommen. Man geht dann so vor, daß man an einen provisorischen Stift im Wurzelkanal rosa Plattenguttapercha bringt und nun das Zahnfleisch solange von der Frakturstelle abdrängt, bis man einen bequemen Zugang für einen Blauwachsabdruck bekommt, oder indem man den Guttaperchaabdruck als Abguß benützt, wie man auch beim Pos'schen Stiftzahnersatz vorgeht.

Anders liegt der Fall jedoch, wenn die Pulpa intakt und noch anscheinend gesund ist. Hier ist es besser, die Erhaltung derselben anzustreben, was allerdings mit ziemlich großen Schwierigkeiten verbunden ist. Eine mechanische Verankerung ist in diesem Falle ausgeschlossen. Bei so jungen Patienten sind die Zähne auch noch nicht vollständig entwickelt und sollen daher vor derart schwierigen technischen Maßnahmen noch einige Zeit verschont bleiben. Erst zwischen dem 13. und 15. Lebensjahre sollen diese Fälle zur Behandlung kommen. Köhler verwendet zur Wiederherstellung derart abgebrochener Ecken Goldgußfüllungen und hat dabei folgendes Verfahren:

Es wird die Ecke oder Schneidekante wie bei jeder anderen Gußfüllung modelliert. Dieses Wachsmodell höhlt man an der sichtbaren Fläche derart aus, daß ein Kasten entsteht. Nach dem Gießen wird die Einlage einzementiert und die Aushöhlung im Golde durch eine eingebrannte Porzellan- oder Porzellanzementfüllung ersetzt. So ist nur ein innerer Goldrand sichtbar und

außerdem entspricht dieser Ersatz vollkommen sowohl funktionel wie kosmetischen Anforderungen.

Auch Christ hat sich mit dem Thema: „Defekte an Zähn oder Verlust derselben durch Traumen im jugendlichen Alt beschäftigt und uns für die Behandlung gewisse Anhaltspun gegeben.

Defekte an Milchzähnen werden im allgemeinen selten beobachten sein; da eine stärkere Gewalteinwirkung eher d Verlust des Zahnes in toto, als eine größere oder kleinere A splitterung desselben herbeiführen wird. Bei kleineren kosme schen Defekten wird man durch Schleifen und Feilen viel rasch und leichter ans Ziel gelangen als bei bleibenden Zähnen. Ei Füllung zu legen, wird kaum in Betracht kommen. Bei Eröffnu der Pulpa allerdings müssen wir natürlich eine sachgemäße B handlung und einen Verschluß des Kanals vornehmen. Unterlass wir die Behandlung der Wurzel, so haben wir mit einem Gangra der Pulpa zu rechnen. Oft resultiert auch eine chronische Wurz hautentzündung, welche zu einer Zerstörung des Resorption organs führt. Derartige Wurzeln unterliegen dann nicht der n malen Resorption durch den Ersatzzahn, und man wird s spätestens zur Zeit des Zahnwechsels dazu entschließen müss sie zu entfernen.

Gespaltene Vorderzahnwurzeln lassen sich nach 2 Method behandeln, deren Indikation durch die Art des Bruches gegeb ist. Wenn nur ein kleiner, nicht tief unter das Zahnfleisch gehe der Schrägbruch vorliegt, dann entfernt man das abgesplitte Stück, stillt die meistens ziemlich starke Blutung und drängt d Zahnfleisch mit Guttapercha möglichst weit ab. Ist das geschehe macht man einen in der Wurzel befestigten und vielleicht au über das noch stehende Bruchende mit einer Kappe versehen Aufbau, der als Träger einer Krone dienen kann.

Ist aber der Frakturspalt tiefgehend, so kann man versuche beide Teile durch einen Ring, bezw. durch eine Ringkappe z sammen zu halten, oder man legt nach dem Vorgange Cigran einen Innenring, wie es bei Greve loc. cit. S. 35 abgebildet i War der Wurzelkanal nicht infiziert, so kann man von dies Methoden mitunter einen Erfolg erwarten, ja, es wird sich sog durch Zementbildung der Spalt schließen. In geeigneten Fäll sollte man diese Methode nicht unversucht lassen. Allerdings mu zugegeben werden, daß die Prothetik der Neuzeit bei fehlend Wurzel einen kosmetisch besseren Ersatz herstellen kann als früh

Christ hat außerdem Beobachtungen angestellt über den Einfluß des traumatischen Verlustes des Milchzahnes auf den entsprechenden Ersatzzahn. Obgleich dies vom Thema abweicht, will ich der Seltenheit wegen seine Beobachtungen hier festhalten, da sie als Folge eines Traumas anzusehen sind. Er hat festgestellt, daß bei einem Trauma des Milchzahnes die umgebenden Weichteile, und vor allem der heranrückende Zahn, typisch beeinflußt sind und gewisse Erscheinungen an dem jungen Kalkgewebe hervorrufen. Der Ersatzzahn zeigt da, wo der Milchzahn ausgestoßen wurde, einen mehr oder mindergroßen kreidigen Fleck bei sonst intakter Schmelzoberfläche.

Zweitens trete an der Basis des in der Verkalkung befindlichen Zahnes durch das Trauma eine Ernährungsstörung von gewisser Dauer auf. In den meisten Fällen ist es wohl eine Blutung, manchmal auch eine Quetschung, die sich bemerkbar macht. Der Effekt ist der, daß die gleichmäßige Kalkablagerung bei dem noch in der Entwicklung befindlichen Zahn unterbrochen wird. Der betreffende bleibende Zahn lasse später eine ringförmige Hypoplasie erkennen.

Es soll dies der einzige Fall sein, bei welchem sich Hypoplasien einseitig finden, da wir sonst stets den Zahndefekt an homologen Zähnen desselben Kiefers vorfinden. Für ein ferneres Merkmal solcher Zähne glaubt Christ die Tatsache angeben zu können, daß sie verhältnismäßig leichter kariös werden als der homologe Zahn und zwar nehme der kariöse Prozeß seinen Anfang dann von der Furche.

Wir haben bis jetzt von Frakturen bei Milch- und bleibenden Zähnen gesprochen. Zum Schlusse meiner Ausführungen möchte ich mich noch kurz mit den vermeintlichen Kontinuitätstrennungen von Zähnen befassen, deren Wachstum noch nicht abgeschlossen ist. Wunschheim prägte für diese Erscheinung den terminus technicus „Infraktion".

Es handelt sich dabei, wie Greve sagt „um jene Abnormitäten der Form einer Zahnwurzel, die sich als eine Verschiebung der Krone mit Bezug auf die Wurzel dem bloßen Auge darstellen, und die mikroskopisch eine verzerrte und fehlerhafte Anordnung der Gewebe zeigen".

Derselbe Autor bezeichnet diese Erscheinung mit dem alten Tomes'schen Ausdruck „Dilaceration", womit gesagt ist, daß während der Entwicklung etwas zerrissen ist und vergleicht sie mit unkomplizierten Knochenfrakturen.

Der Vorgang einer Heilung bei einer Infraktion, die also

vielleicht durch Traumen entsteht, welche das Milchgebiß betreff und so eine verderbliche Einwirkung auf die noch in der Entwi lung begriffenen bleibenden Zähne ausüben, ist derselbe wie l der Heilung einer kompletten Fraktur- oder Pulpavernarbun Die Heilungstendenz ist bei einer Infraktion weit günstiger ge gen, als bei der Fraktur eines durchgebrochenen Zahnes. Einm weil man es noch mit einem in völliger Bildungsfähigkeit l griffenen Organ zu tun hat und dann, weil der Zahn noch Kiefer eingeschlossen ist. Schon allein aus diesem Grunde ist er v allzu heftigen Gewalteinwirkungen geschützt, sodaß es dann ni zu einer vollständigen Trennung der Bruchstücke kommt. Die F gen einer solchen Infraktion äußern sich gewöhnlich in einer bl benden Deformation der Zähne, die meistens mit einem verspät ten Durchbruch verbunden ist.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Herrn Prof. Dr. Gre meinen ergebensten Dank für die Ueberlassung der Arbeit, son für die stets freundlichen Anregungen und Mithilfe auszusprech

Literaturverzeichnis

ias Ueber Frakturen der Zähne. Med. Diss. Würzburg 1923

ild Ein Beitrag zur Heilung von Zahnfrakturen. Med. Diss. Breslau 1923.

irgfeld Welche Maßnahmen sind zu treffen, wenn im Kindesalter bleibende Zähne abgebrochen werden? Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift 1914.

arsten Ein Beitrag zur Behandlung von Traumen an den Zähnen. Med. Diss. Kiel 1921.

onrad Ueber Replantation von Zähnen nach Trauma. Med. Diss. Erlangen 1920.

hrist Defekte an Zähnen oder Verlust derselben durch Trauma im jugendlichen Alter. Deutsche Zahnärztl. Wochenschrift 1920.

roncher Ein Fall von Replantation, kompliziert durch die Fraktur der Wurzelspitze. Journal of the Britisch Dental Association 1901.

Demisch Wurzelfrakturen an Zähnen. Schweizer Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1928.

Erley Mechanische Verletzungen der Zähne und ihre Behandlung Med. Diss. Freiburg 1925.

Esklony Frakturen und Infraktionen der Zähne. Med. Diss. Breslau 1921.

Fliege Ueber Zahnfrakturen, insbesondere eine Wurzelfraktur bei lebender Pulpa. Deutsche Monatschr. f. Zahnheilkunde 1921.

Greve, Chr. Die Wurzelperforation und die Zahnfrakturen. Deutsche Zahnheilk. Heft 25. Leipzig 1912. Hier auch weitere Literaturangaben.

Hayter Die Anfertigung fugenloser Zahnkronen. Ohio Dental Journal 1899. Nr. 6.

Köhler Verletzung der Zähne und ihre Heilung. Med. Diss. Breslau 1923.

Kuhlmann Traumatische Verletzungen der Zähne des Oberkief… und ihre Einwirkung auf die Umgebung derselben. M… Diss. Halle 1922.

Partsch Die chirurgischen Erkrankungen der Mundhöhle, d… Zähne und der Kiefer. 1924.

Port-Euler Lehrbuch der Zahnheilkunde. 1915

Rosenow Chirurgische Therapie der Wurzelperforation. Deutsc… Monatsschrift für Zahnheilkunde. 1915

Scheff Handbuch der Zahnheilkunde. 1911

Schmidt Traumatische Verletzungen der Zähne. Med. Diss. Könis… berg. 1927

Schreyer Zur Lehre von Zahnfrakturen. Med. Diss. Halle. 192…

Steil Luxationen und Frakturen der Zähne durch Unfall u… Sport. Med. Diss. Köln. 1928

Stoll Ein Beitrag zum Kapitel: Verletzungen der Kiefer u… Zähne. Med. Diss. Tübingen. 1923

Wunschheim Frakturen, Infraktionen, Knickungen der Zähn… Oesterr. Ungarische Vierteljahresschr. f. Zahnheilk. 190…

Witzel Partieller und totaler Kronenersatz der Frontzähne m… besonderer Berücksichtigung der traumatischen Defek… Korrespondenzblatt für Zahnärzte. 1905

Lebenslauf.

Ich, Willi Weinmann, bin geboren am 25. Juli 1909 in Gaggenau (Baden) als einziges Kind meiner Eltern. Dort besuchte ich die Volksschule und trat zu Beginn des 4. Schuljahres in das Rastatter Gymnasium ein. Nach Stillegung eines Werkes, wo mein Vater als Direktor tätig war, übersiedelten wir nach Pforzheim, wo ich mein Abitur bestand. Auf der Universität Erlangen widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde, wo ich im S. S. 1932 mein Physikum und im W. S. 1933/34 meine Staatsprüfung ablegte. Einen Universitätswechsel konnte ich mir nicht erlauben, da mich meine Verwandten finanziell im Stiche ließen und ich in Nürnberg Gelegenheit hatte, mir als Paukarzt den nötigsten Lebensunterhalt selbst zu verdienen.